

Original Research Paper

Pelatihan Arduino Untuk Pembuatan Alat Ukur Suhu Tubuh Non Kontak Berbasis Android Pada Siswa SMA

Sudi Mariyanto Al Sasongko¹, Sultan¹, I Made Ginarsa¹, Agung Budi Muljono¹, I Made Ari Nrartha¹

¹Jurusan Teknik Elektro Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

<https://doi.org/10.29303/jpmpi.v3i2.1183>

Sitasi: Sasongko, S. M. A., Sultan., Ginarsa, I. M., Muljono, A. B & Nrartha, I. M. A (2022). Pelatihan Arduino Untuk Pembuatan Alat Ukur Suhu Tubuh Non Kontak Berbasis Android Pada Siswa SMA. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1)

Article history

Received: 10 Noveber 2021

Revised: 17 Desember 2021

Accepted: 30 Desember 2021

*Corresponding Author:

Sudi Mariyanto Al Sasongko,

Jurusan Teknik Elektro,

Mataram, Indonesia;

Email:

mariyantosas@unram.ac.id

Abstract: SMAN 3 Mataram has a vision of forming human resources who are honest, trustworthy, and smart. One of the missions is to improve the ability in science, technology and skills. During the COVID-19 pandemic, healthy and clean living behavior is required according to the protocol by keeping a distance and avoiding crowds. To encourage skill and creative students, the PKM Team carries out Arduino training to measure non-contact body temperature. Arduino training modules are made easy to disassemble and can be monitored by Android phones via Bluetooth, with the MIT APP Inventor 2 program interface. The MLX90614 sensor can be used as a body temperature measurement via wireless during the Covid-19 pandemic. The training was carried out by means of presentations on the basic principles of Arduino and the introduction of analog sensors to measure body temperature. In order to be effective and efficient, the presentation of hardware circuits is directly practiced and supervised by electrical students. Competent lecturers provide training on making android programs, case studies of body temperature sensors. This PKM activity was attended by 23 students who were divided into 4 groups to match the number of modules. Based on the results of the evaluation of the pretest and posttest, there was an increase in knowledge of 34.5% from the pretest average of 51.2 to the posttest average of 78.2. A total of 13 students (56.6%) had additional motivation to find out more about the Arduino application.

Keywords: Arduino; Andoid; Temperature Sensor; MIT APP Inventor 2; MLX90614

Pendahuluan

Capaian pembelajaran SMA Negeri 3 Mataram menetapkan bahwa lulusan yang dihasilkan mempunyai kualifikasi mampu menguasai IT, mampu berkomunikasi aktif dengan bahasa asing, bermental tangguh dan tidak mudah menyerah. Sebesar 50 % lulusan diterima di perguruan tinggi terbaik di Indonesia, serta istiqomah dalam melaksanakan ajaran agama berwawasan keseimbangan IQ, EQ, dan SQ. Kurikulum yang diberlakukan mengacu pada SNP dan diperkuat dengan materi tambahan untuk menstimulasi siswa agar menjadi pribadi yang kreatif dan inovatif, seperti: semua mata pelajaran berbasis proyek dengan penekanan praktik, penggunaan integratif kurikulum yang menggabungkan kompetensi dasar antarmata pelajaran, penambahan mata pelajaran komputer dan bahasa Inggris yaitu: *daily conversation*.

SMA Negeri 3 Mataram memiliki prasarana pendidikan yang memadai dengan dukungan 36 ruang belajar dan 3 ruang agama, yakni: ruang Agama Islam, Hindu, dan Kristen. Sarana untuk melakukan kegiatan praktik tersedia Laboratorium Biologi, Laboratorium Kimia, Laboratorium Fisika, dan Laboratorium Bahasa Asing. Tersedia 3 ruang komputer untuk mengasah peningkatan *softskill* siswa. Rencananya, sekolah akan mengembangkan ruang kreatifitas siswa, *performance room*, *multipurpose room*, dan *sport hall*. Langkah persiapan telah dilakukan oleh tim pengabdian dengan berkunjung ke SMAN 3 Mataram tanggal 17 Februari 2021 untuk bersilaturahmi dan berdiskusi tentang kondisi terkini dan program-program yang bisa disinergikan. Diperoleh informasi bahwa dalam kegiatan pembelajaran diharapkan siswa dapat meningkatkan ilmu teknologi dan keterampilan praktik.



Gambar 1. Kunjungan awal tim ke SMA 3 Mataram

Kondisi saat ini banyak lingkungan sekolah yang masih memberlakukan proses pembelajaran dengan sistem *shift*, dimana dalam satu sesi pembelajaran luring kapasitas siswa dibatasi sebesar 50% saja. Protokol covid-19 masih dijalankan secara ketat, dengan menjaga jarak dan memonitor suhu tubuh siswa. Sensor suhu tubuh yang lazim digunakan berupa pengukur suhu thermometer tembak non kontak. Dengan demikian tim pengabdian Teknik Elektro Unram dapat memberikan alternative kegiatan tambahan pada peminatan bidang sains. Dalam hal ini dapat disinergikan dan dioptimalkan antara ilmu fisika dan sarana komputer yang dimiliki dengan mengadakan pelatihan arduino. Pelatihan arduino dapat difokuskan pada masalah pengukuran suhu tubuh yang dapat dimonitor via wireless berbasis bluetooth. Salah satu interface yang dapat menjembatani hasil ukur sensor suhu tubuh dan komunikasi bluetooth adalah program android APP Inventor 2, sehingga suhu tubuh dapat dimonitor lewat HP android.

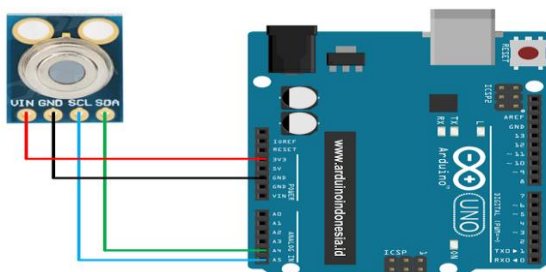
Suhu tubuh merupakan keseimbangan antara panas yang dihasilkan dan panas yang dikeluarkan oleh tubuh. Berdasarkan standar WHO suhu tubuh manusia dikatakan normal pada suhu 37,2°C sd 37,5°C. Beberapa istilah terkait dengan suhu tubuh yaitu: hipotermia bila suhu tubuh kurang dari 35°C, hipertemia bila suhu tubuh antara 37,5°C sd 38,3°C, dan hiperpireksia apabila 40°C sd 41,5°C. Suhu tubuh manusia diatur dengan mekanisme umpan balik (*feedback*) yang diperankan oleh pusat pengaturan suhu di hipotalamus. Apabila pusat temperatur hipotalamus mendeteksi suhu yang terlalu panas, tubuh akan melakukan mekanisme umpan balik. Mekanisme umpan balik ini terjadi bila suhu inti tubuh telah melewati batas toleransi tubuh untuk mempertahankan suhu, yang disebut titik tetap (*set point*). Titik tetap tubuh dipertahankan agar suhu tubuh inti *konstan* pada 37°C, Ashifa Shan Stevania (2019).

Beberapa penelitian yang terkait dengan tema pengukuran suhu tubuh berbasis arduino dan atau HC-05 telah banyak dilakukan diantaranya Ikhwan Arfiansyah (2018) mengukur suhu tubuh dengan sensor LM35, Rindi Wulandari (2020) mengukur suhu tubuh dengan arduino dengan komunikasi data HC-05 menggunakan sensor DS18B20 yang penggunaannya melalui sentuhan, Ashifa Shan Stevania (2019) mengukur suhu tubuh dengan komponen sensor sentuh DS18B20 dan media komunikasi modul SMS gateway, Kristin Evalinus Naibaho (2020) mengukur suhu tubuh menggunakan sensor non kontak MLX90614 yang

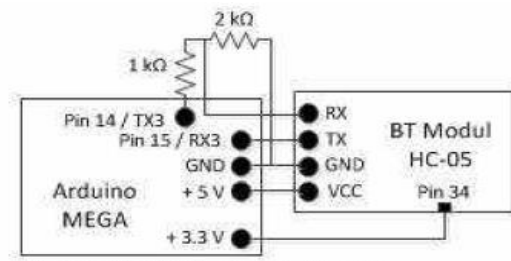
ditampilkan pada LCD, Muljono, dkk (2018-1) yang merancang energi meter berbasis pada UNO dan Raspberry, Muljono, dkk (2018-2) yang membuat rancang bangun energi meter digital prabayar dengan dukungan teknologi bluetooth, Nrrartha, dkk (2018) dalam smart energi meter untuk menghitung konsumsi energi listrik pada kendaraan listrik berbasis pada teknologi bluetooth dan GSM. Dalam pengabdian ini dibuat modul pelatihan arduino menggunakan HC-05 untuk mengukur suhu tubuh yang bisa dibongkar pasang dan diinterfacekan melalui program android APP Inventor 2.

Metode

Arduino uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang merupakan papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328, secara fungsional bertindak seperti minimum sistem komputer. Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Arduino Uno merupakan papan pengembangan berbasis mikrokontroler ATmega328P-20PU. Papan pengembangan modul sudah dilengkapi dengan pin-pin yang difungsikan untuk power supply Vcc, Ground, Tx-Rx, input analog, input digital, sedemikian hingga apabila masukan berupa sensor analog maka akan dikoneksikan pada pin analog dan juga bila masukan berupa sensor digital maka akan dikoneksikan pada pin digital. Dalam hal ini koneksi untuk sensor suhu tubuh MLX90614 dan koneksi modul Bluetooth secara sederhana dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3.



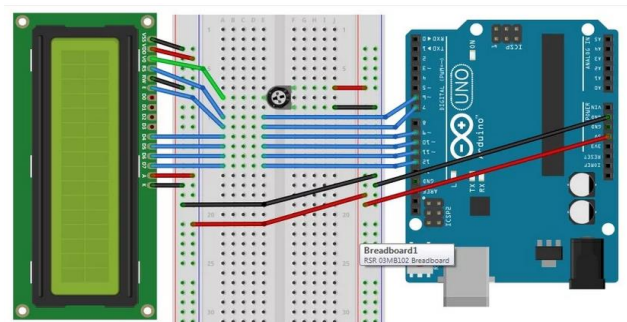
Gambar 2. Koneksi sensor MLX90614 pada Arduino (<https://www.arduinoindonesia.id>)



Gambar 3. Koneksi modul HC-05 pada Arduino (Ari Nrrartha dkk, 2018)

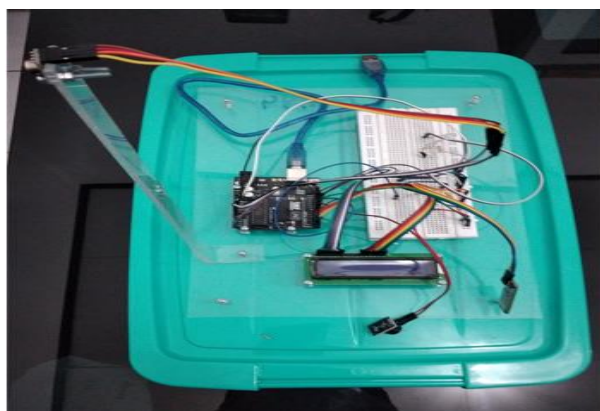
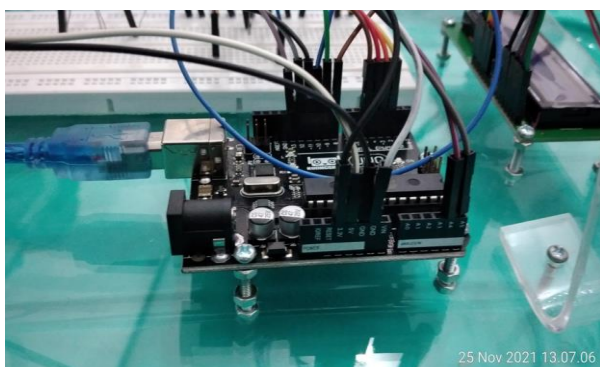
Komponen pendukung LCD 1602 atau LCD 2004 dapat digunakan untuk menampilkan informasi hasil pembacaan sensor suhu tubuh kedalam bentuk teks. LCD pada umumnya dapat bekerja pada tegangan 5 volt, sehingga komponen bisa dihubungkan secara langsung ke pin VCC pada board Arduino. Rangkaian hubungan LCD berdasarkan data sheet dengan kaki arduino dapat dipasangkan sbb:

1. **Pin V0** pada LCD disambungkan ke kaki tengah *potensiometer*, sementara masing-masing kaki *potensiometer* yang ada di pinggir disambungkan ke **VCC** dan **GND**, namun potensio bisa diganti dengan resistor tetap sebesar 1 kohm.
2. **Pin R/W** pada LCD disambungkan ke **GND**
3. **Pin RS** pada LCD disambungkan ke pin 6 pada Arduino
4. **Pin E** pada LCD disambungkan ke pin 7 pada Arduino
5. Pin untuk data (D4 – D7) pada LCD disambungkan ke pin 9 – 12 pada Arduino
6. **VDD** dan **A** pada LCD disambungkan ke +5v
7. **VSS** dan **K** pada LCD disambungkan ke **GND**



Gambar 4. Koneksi LCD pada Arduino (www.initialboard.com)

Modul pelatihan arduino yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh, dibangun berdasarkan koneksi modul MLX90614, koneksi Bluetooth HC-05, koneksi LCD, dan tambahan komponen buzzer. Komponen buzzer ditambahkan pada modul pelatihan untuk membuat simulasi peringatan apabila suhu tubuh yang terdeteksi melebihi 38°C, sementara pada suhu normal buzzer dibuat tidak aktif.



Gambar 5. Modul pelatihan pengukur suhu tubuh yang dibuat

Kegiatan program pengabdian direncanakan diberikan ke mitra siswa SMA dengan metode ceramah, peragaan, diskusi, tanya jawab, praktik dan penjelasan langsung di lapangan. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat secara ringkas sesuai urutan:

1. Metode presentasi dan diskusi. Dengan metode ini tim menyampaikan pengetahuan tentang semua yang terkait dengan modul Arduino untuk keperluan mengukur suhu tubuh. Pengenalan pertama mengenai komponen-

komponen utama dan pendukung dalam mendesain alat pengukur suhu tubuh. Berikutnya kebutuhan *hardware* dan *software* untuk membangun alat pengukur suhu tubuh. Metoda kalibrasi dan cara kalibrasi hasil pengukuran yang diperoleh dari pembacaan sensor suhu tubuh yang digunakan. Dilanjutkan dengan materi sistem komunikasi data khususnya bluetooth dan sosialisasi penerapan teknologi bluetooth pada pengiriman data antara obyek yang diukur dan monitor handphone.

Metode demonstrasi/peragaan dan praktik. Dengan metode ini diperagakan perakitan modul pengukur suhu tubuh dengan dukungan komunikasi bluetooth antara alat ukur Arduino dengan monitor handphone. Pada peragaan ini peserta diberikan kesempatan untuk melakukan bongkar pasang modul pelatihan alat ukur suhu tubuh, dan untuk memudahkan penyerapan materi, peserta dibagi kedalam empat grup kecil. Dalam praktik perakitan modul para siswa didampingi oleh mahasiswa. Pada sesi ini juga diberikan cara perawatan dan pemeliharaan serta *troubleshooting* dari sistem pengukur suhu tubuh dengan dukungan komunikasi Bluetooth dan monitor handphone.

Hasil dan Pembahasan

Kelas unggulan di SMA Negeri 3 bidang peminatan sains sebanyak 23 siswa telah dipersiapkan oleh guru pendamping dan guru humas sebagai peserta pelatihan. Pelatihan dilaksanakan hari sabtu tanggal 2 oktober 2021 yang bertepatan dengan kegiatan sabtu budaya di SMA. Tahapan pelatihan diawali dengan acara pembukaan yang meliputi sambutan ketua tim pengabdian, sambutan kepala sekolah yang disampaikan oleh wakil bidang kurikulum sekaligus membuka acara, perkenalan anggota tim pengabdian dan penjelasan gambaran secara singkat tentang jurusan teknik elektro dan bidang konsentrasi yang dimiliki.



Gambar 6. Sambutan dan pembukaan kegiatan PKM



Gambar 7. Sosialisasi Jurusan Teknik Elektro

Sesi pemaparan materi dilakukan secara jelas dan terarah, mengingat berdasarkan informasi dari pihak sekolah, semua peserta belum ada yang pernah mendapatkan informasi secara langsung tentang program studi teknik elektro dan ruang lingkungannya. Materi berikutnya presentasi tentang arduino yang meliputi keberadaan pin-pin yang dimiliki dan kegunaannya serta spesifikasi tegangan yang direkomendasikan agar alat tidak mengalami kerusakan. Dalam hal ini juga dikenalkan sensor yang terkait dengan tema pelatihan beserta asesoris yang mungkin diperlukan seperti buzzer dan LCD, walaupun bukan komponen utamanya. Siswa yang sudah dikelompokkan per modul bisa langsung mengamati komponen yang sedang diperkenalkan oleh tim PKM. Pada sesi merangkai modul yang sudah disiapkan, anggota tim menyampaikan

materi presentasi dan langsung dipraktekkan oleh siswa sambil didampingi oleh mahasiswa.

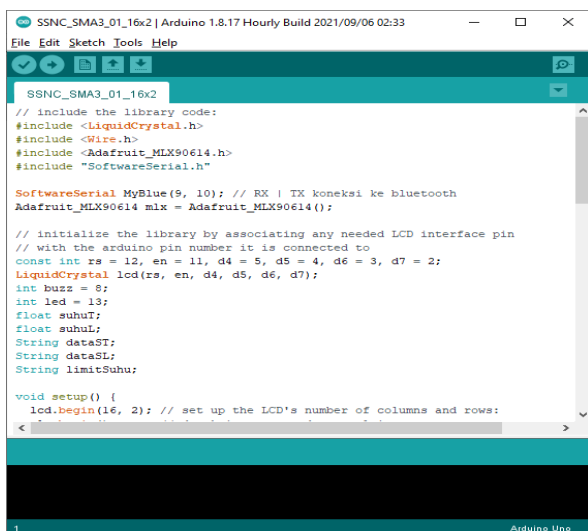


Gambar 8. Pengenalan dan praktik merangkai perangkat keras

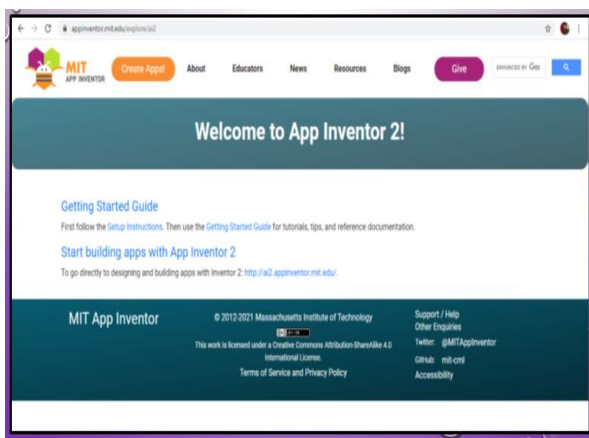
Pelatihan yang terkait dengan program perangkat lunak untuk interface difasilitasi oleh dosen anggota tim yang kompeten dan siswa mengikuti melalui program yang sudah diinstall di laptop peserta. Pengenalan program perangkat lunak, baik untuk program IDE arduino maupun APP Inventor 2 dilakukan step per step mulai dari link download installer dan program library yang harus disertakan untuk aplikasi pengukuran sensor suhu tubuh yang bisa dimonitor melalui handphone android.



Gambar 9. Pengenalan perangkat lunak IDE Arduino dan APP Inventor 2



Gambar 10. Pengenalan perangkat lunak IDE Arduino



Gambar 11. Pengenalan perangkat lunak APP Inventor 2

Gambar 12. Tampilan interface sensor suhu tubuh pada android



Peserta pelatihan ini mempunyai latar belakang usia dan pendidikan yang seragam. Peserta pelatihan adalah siswa dari kelas unggulan yang mempunyai penalaran cukup mumpuni, walaupun belum pernah mendapatkan pelatihan yang serupa tetapi cepat dalam menyerap pengetahuan yang disampaikan. Pendampingan yang dilakukan oleh mahasiswa yang secara emosional tidak berbeda jauh sebagai kaum milenial sangat membantu kelancaran komunikasi, sehingga penyampaian materi pengabdian lebih cepat terserap. Dalam rangka untuk mengetahui perkembangan pengetahuan peserta, diberikan pertanyaan melalui instrumen pretest dan posttest. Pertanyaan dikelompokkan menjadi empat kategori yang meliputi pengetahuan tentang suhu tubuh, sensor, komunikasi wireless, android & interface. Berdasarkan analisis instrumen kuisisioner yang sudah diedarkan, terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 34,5% dari nilai rerata empat kategori pretest 51,2 terhadap nilai rerata empat kategori posttest 78,2 seperti pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil penilaian pretest dan posttest

Pengetahuan	Rerata Pretest	Rerata Posttest	Peningkatan
Suhu Tubuh	63,6	81,8	22,3 %
Sensor	49,6	74,6	33,5 %
Komunikasi Wireless	51,7	78,9	34,4 %
Android & Interface	40,0	77,6	48,5 %

Kemampuan keterampilan siswa secara individu dalam kesempatan ini tidak diamati, namun secara kelompok terlihat ada tambahan skill peserta dan antusiasnya ditunjukkan dengan hasil kuisisioner yang menyatakan sebanyak 13 peserta atau 56,6% menginginkan pelatihan lanjutan perangkat keras dan dasar pemrograman android.

Kesimpulan

Pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan pada siswa SMAN 3 Mataram peminatan science dapat memberikan peningkatan pengetahuan tentang arduino, sensor dan program interface sebesar 34,5%. Pemilihan tema yang terkait dengan mikrokontroler arduino yang langsung diimplementasikan untuk kehidupan sehari-hari, khususnya pengetahuan tentang Internet Of Things dapat menggugah minat siswa untuk aktif berinteraksi dengan pemateri. Pembentukan kelompok kecil dengan membagi 23 siswa menjadi empat grup secara parallel, dapat membuat interaksi peserta terhadap modul lebih intensif. Kegiatan PKM yang telah dilaksanakan, dapat meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya kegiatan ekstrakurikuler yang bersifat positif dan kreatif dimasa pandemi.

Modul yang dibuat tidak dilakukan penyolderan sehingga mudah dibongkar pasang dan diprogram ulang, sehingga siswa sebagai peserta tidak ragu untuk mencobanya apalagi prosesnya didampingi mahasiswa. Namun demikian modul yang telah dibuat sebagai peraga juga mempunyai kelemahan, dimana soket yang tidak disolder secara permanen terlihat gampang goyang dan kurang stabil.

Saran

Kegiatan PKM dengan modul peraga yang interaktif perlu dilaksanakan secara reguler agar siswa SMA mempunyai keterampilan tambahan sebagai bekal melanjutkan ke perguruan tinggi. Materi pelatihan agar disesuaikan dengan kondisi terkini, sementara modul pelatihan yang digunakan agar dibuat dengan konektor yang lebih baik dan sedikit permanen tetapi masih memungkinkan untuk dilakukan bongkar pasang modul.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada **Universitas Mataram** yang telah memberi dukungan **financial** terhadap pengabdian ini melalui dana **DIPA BLU SKEMA KEMITRAAN** Universitas Mataram Tahun Anggaran 2021, dengan Surat Perjanjian Nomer: 1889/UN.18.L1/PP/2021 tanggal, 3 Mei 2021.

Daftar Pustaka

- Ashifa Shan Stevania, 2019, Alat Pengukur dan Pencatat Suhu Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan SMS gateway, *Skripsi*, Fakultas Teknik, Univ. Negeri Semarang, Semarang.
- Ikhwal Arfiansah, 2018, Alat Ukur Suhu Tubuh Manusia Secara Digital Menggunakan Sensor LM35 Mikrokontroler Arduino, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Univ. Sumatera Utara, Medan.
- Kristin Evalinus Naibaho, 2020, Pengukur Suhu Tubuh Secara Tak Sentuh Menggunakan Sensor Suhu IR Noncontact MLX90614 Berbasis Arduino Nano, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Univ. Sumatera Utara, Medan.
- Muljono, A.B., Nnartha, I.M.A., Ginarsa, I.M., dan Sukmadana, I.M.B.. 2018(1). Rancang Bangun Smart Energy Meter Berbasis UNO dan Raspberry Pi. *Jurnal Rekayasa ElektriKa*. Terakreditasi Ristekdikti No. 36b/E/KPT/2016, Vol. 14, No. 1, pp. 9-18.
- Muljono, A.B., Nnartha, I.M.A., Ginarsa, I.M., dan Sultan. 2018(2). Rancang Bangun Smart Energi Meter Digital Prabayar dengan Dukungan Teknologi Bluetooth. *Conference proceeding on Information Technology and Electrical Engineering*, Bali, 24 – 26 Juli.
- Nnartha, I.M.A., Muljono, A. B., Ginarsa, I M., Al Sasongko, S. M., and Citarsa, I.B.F. 2018. Smart Energy Meter for Electric Vehicle Based On Bluetooth And GSM Technology. *Conference proceeding on International Conference on Smart Green Technology in Electrical and Information Systems*, Bali, 25 Oktober.
- Rindi Wulandari, 2020, Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19. *Proceeding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)*, Jakarta, 20 Juni.